

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



日 本 国 特 許  
JAPAN PATENT OFFICE

Art Unit: 3617 - Inventor: Ito et al.  
Filed: January 10, 2002  
LIGHT ALLOY WHEEL FOR VEHICLE AND  
METHOD AND APPARATUS FOR  
PRODUCING SAME

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2001年 1月11日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2001-003859

[ ST.10/C ]:

[ JP2001-003859 ]

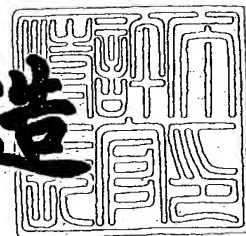
出 願 人  
Applicant(s):

日立金属株式会社

2002年 3月15日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3016672

【書類名】 特許願

【整理番号】 GK00B15

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60B 1/08

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社熊谷  
軽合金工場内

【氏名】 伊藤 哉

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社熊谷  
事業所内

【氏名】 金井 稔

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社生産  
システム研究所内

【氏名】 谷口 正信

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県熊谷市三ヶ尻 5 2 0 0 番地日立金属株式会社熊谷  
軽合金工場内

【氏名】 臼居 謙治

【特許出願人】

【識別番号】 000005083

【氏名又は名称】 日立金属株式会社

【代表者】 本多 義弘

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 010375

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プールの可否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用軽合金ホイール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金ホイールであって、前記ディスク部は金型鑄造により成形されたスポーク部をデザイン部に備え、かつ前記スポーク部のテーパ部傾きは少なくとも一部が5.0°未満であり、かつ前記スポーク部全体の少なくとも一部のDAS値が30 $\mu$ m未満であることを特徴とする車両用軽合金ホイール。

【請求項2】 前記スポーク部の全体のDAS値が30 $\mu$ m未満である請求項1に記載の車両用軽合金ホイール。

【請求項3】 ハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金ホイールであって、前記ディスク部は金型鑄造により成形されたスポーク部をデザイン部に備え、かつ前記スポーク部のテーパ部傾きは少なくとも一部が5.0°未満であり、かつ前記リム部での最大DAS値より前記ハブ部のDAS値の方が小さいことを特徴とする車両用軽合金ホイール。

【請求項4】 前記スポーク部のテーパ部傾きが5.0°未満である部分の最小幅が5mm以下でかつ厚さが20mm以上である請求項1乃至3に記載の車両用軽合金ホイール。

【請求項5】 前記スポーク部のテーパ部傾きはテーパ部全体の50%以上の部分で5.0°未満である請求項1乃至4に記載の車両用軽合金製ホイール。

【請求項6】 スポーク部裏面の鑄抜き部での抜け勾配が5.0°以下の部分を有する請求項1乃至5に記載の車両用軽合金ホイール

【請求項7】 前記ディスク部を形成する金型キャビティのディスク部キャビティ中央にセンターゲートを備え、前記リム部を形成する金型キャビティにサイドゲートを備えた金型を用い、前記各々のゲートから溶湯を注湯して一体鑄造された請求項1乃至6に記載の車両用軽合金ホイール。

【請求項8】 ハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金製ホイールであって、前記ハブ部に設けられたボルト穴用凹部の抜け勾配が5.0°未満である請求項1乃至7に記載の車両用軽合金ホイール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、低圧鑄造、グラビティ鑄造の金型を用いた車両用軽合金製ホイールに関し、特にデザイン部の形状がホイール装着面から観察した際に非常にシャープな印象をあたえる意匠性の高いものであり、かつ強度を従来よりも向上させるものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

車両用ホイールの1つである自動車のロードホイールには種々の材質、構造のものがあるが、自動車の軽量化及び外観や意匠性の向上を目的として、鉄製からアルミニウム合金、マグネシウム合金やチタン合金などの軽合金製への変換が進んでおり、とくにアルミニウム合金製のアルミホイールを装着する比率が増大している。

## 【0003】

図13に示すように一般に軽合金製ホイール30は、ボルトとナットにより車軸に取付けられる厚肉のハブ部31と厚肉部と薄肉部が混在するデザイン部32からなるディスク部と、タイヤが装着される薄肉のリム部33から構成されている。また、リム部33はフロントフランジ部、リアフランジ部、リム部とディスク部が交差するクロス部、リム中央部からなる。デザイン部32はスポーク部34と意匠穴35が設けられている。ハブ部にはボルトで車体と固着するためのボルト穴用凹部36が設けられている。

## 【0004】

ホイールは車両の外観性を左右するものであり、種々多様の形状で生産されている。大別してスポークタイプ、ディッシュタイプ、フィンタイプ、メッシュタイプとこの4つのタイプがある。スポークタイプとはハブ部から3～10本のスポークが延在してリム部と結合し、スポークを主体としてデザインされたものである。ディッシュタイプとはスポークタイプよりもハブ部がかなり広い範囲で緩やかな面が形成され、リム部とは短めのスポークで連結されているデザイン部中

心が略円盤形状のものである。また、フィンタイプはスポークタイプに属するがスポーク数が比較的多くかつ細い点が特徴である。また、メッシュタイプもスポーク数が多くかつ細く伸びているが、スポークがハブ部とリム部の間で網目のようにメッシュ状となるものである。各仕様によってさらに様々な形態をもつ。

#### 【0005】

また、上記4つのタイプのうちメッシュタイプ、スポークタイプ、およびフィンタイプでは、厚肉のハブ部からリム部まで橋絡するように設けられたスポーク部の形状は多様である。そのなかでも車両自体のスピード感、機動力等に対する印象を挙げるために、シャープな外観性を出すということが検討されている。シャープな外観性の表現法も多様であるが、1つの手法としてデザイン部でのスポーク部の幅を狭くすることでシャープ感を出すことが可能である。しかしながら、強度的に十分であってもスポーク部の幅を狭くすることは従来、量産では難しく、図13で示すように車両用軽合金ホイールのテーパー部傾きは $6 \sim 8^\circ$ である。鍛造や削り出し等の製造方法ではコスト高になってしまうため、問題があった。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

金型鑄造を用いた車両用軽合金ホイールにおいて全体的にシャープ感を出すための手段として、デザイン部に設けられるスポーク部の側面部の形状を所定の形状とすることが挙げられる。つまり車両用軽合金ホイールの金型鑄造ではデザイン部は、ホイールのデザイン面の表面側と裏面側から金型が契合し、その契合面に形成されたキャビティに溶湯が注入され凝固して形成される。このデザイン部を金型キャビティから離間するためにスポーク部のテーパー部傾きをある程度大きくする必要がある。しかしながらこのテーパー部傾きによりスポークは幅広となり、シャープな印象を十分に出すことが困難であった。また、幅広となることから必然的に肉厚が厚くなる為、スポーク部では冷却が早くできず、強度向上を行うことがし難いという問題があった。よって本発明の目的は所定の手段を用いて従来にない形状を成形し、シャープ感を出したホイールを安価に提供することである。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の車両用軽合金ホイールは、従来のホイールの製造方法として施行していない型開きの際の制御、複数の湯口の配置・注湯や冷却制御により始めて可能となったものである。つまり、本発明はハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金ホイールであって、前記ディスク部は金型鑄造により成形されたスポーク部をデザイン部に備え、かつ前記スポーク部のテーパ部傾きは少なくとも一部が $5.0^{\circ}$ 未満であり、かつ前記スポーク部全体の $50\%$ 以上さらには $80\%$ 以上、さらには全ての部分でDAS値が $30\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする。DAS値はアルミ鑄物材において強度をしめすものであり小さい程高強度となる。本発明のようにスポーク部のDAS値を小さくできたのは、特にテーパ部傾きを $5^{\circ}$ 未満としたことに大きく影響する。これによりスポーク部の幅を狭くすることが可能であり、結果冷却速度を速めることが可能である。これにより従来にない強度をもつ細いスポークを有する鑄造一体ホイールを実現できる。また、スポーク部のテーパ部の $30\%$ 以上、さらには $50\%$ 以上の部分を $5.0^{\circ}$ 未満のテーパ部傾きとすることが可能である。特に適合するスポーク部の形状にはメッシュ形状、スポーク形状、フィン形状が主に挙げられる。

## 【 0 0 0 8 】

前記スポーク部の $5.0^{\circ}$ 未満である部分の最小幅が $5\text{mm}$ 以下、厚さが $20\text{mm}$ 以上であれば、外観上非常に細い、シャープといった印象を与えるホイールとすることが可能であるし、断面積も小さいため冷却を早く行うことができる。スポーク部裏面に鑄抜き部を設ければさらに冷却を早めることもできる。この際鑄抜き部の抜け勾配も $5.0^{\circ}$ 未満となるようにして成形可能である。また、テーパ部傾きは $4.5^{\circ}$ 、さらには $4.0^{\circ}$ 以下とすることも可能である。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の車両用ホイールに見られる別の特徴としてハブ部の冷却速度を従来よりも速めることが可能である。その結果、ハブ部でのDAS値が従来よりもはるかに小さい。センターゲート近傍の冷却を行うことで製造上不具合が劇的に改善され、強度向上も果たせるものである。本発明においてハブ部でのDAS値は加



工後の物を対象に測定した。

### 【0010】

本発明でのリム部とはホイールの略円筒状部を指すものであり、図4でいえば、左右の斜線部を言う。また、ディスク部とは残り部分であり主に意匠性を示す車両の表側になる部分である。ハブ部とはディスク部におけるスポーク部以外のボルト締結部分周囲を指す。

### 【0011】

本発明においてスポーク部とはハブ部とリム部との間を橋絡する連結部であり、ディスク面の窓部どうしの間を指す。また、スポーク部のテーパ部傾きとはスポーク部の意匠面側から見た側面部であり、テーパ部傾きとは図5～7に示す $\theta$ （ホイールの軸方向（A）と側面部40とのなす角度）の部分である。例えば図5に示すようにスポーク部34の垂直断面形状が意匠面側41が平坦であり側面部のテーパ部傾きが意匠面裏側まで一定である場合、当然テーパ部傾きの角度 $\theta$ は図に示すとおりである。また、図6に示すようにスポーク部の断面形状が意匠面側が凸形状であり側面部のテーパ部傾きが意匠面裏側まで一定である場合もホイールの軸方向と側面部とのなす角度である。さらに、図7に示すようにスポーク部の断面形状は、デザイン面から連続して側面部まで曲がっており、側面部が場所により異なる曲率をもつ場合、ホイールの軸方向となす角度が最も小さくなる部分での角度である。また、図5～7はスポーク部の側面部はデザイン面表側から型締めされる型により形成されるものであるが、逆に裏側からあてがわれる金型により成形されるものでもよく、その場合はスポーク部はデザイン面側が幅広で奥にいくに従い狭まる逆のテーパ部傾きとなる。また、側面部全体の～%以上の定義はテーパ部傾きとなる部分の面積に対して%表示したものではない。デザイン面から見たスポーク部の輪郭の長さに対して、 $5^{\circ}$ 以下のテーパ部傾きが存在する部分の長さの割合を示すものである。例えば図1においてはデザイン面にY字型のスポークが複数設けられているが、Y字の枝分かれしている部分内側は $5^{\circ}$ 以上のテーパ部傾きで、残りのY字の外側のみが $5^{\circ}$ 未満のテーパ部傾きで形成されているとする。Y字の枝分かれしている部分内側の長さの輪郭の総和が144mmであり、残りのY字の外側が240mmであれば、 $240 / ($

$240 + 144) = 0.625$  となり、 $62.5\%$  が  $5^\circ$  未満のテーパ部傾きを有する部分である。

#### 【0012】

本発明においてスポーク部裏面の鋳抜き部とは、図8に記載したように、スポーク部の意匠面の裏側に形成した凹部44である。また、その抜き勾配とは形成された凹部44の面のうち、ホイールの軸方向となす角度が最も小さくなる部分での角度である。また、その際に鋳抜き部44の底からデザイン面までの厚さ（以後、天井肉厚とする） $T2$  は  $4\text{ mm}$  以下とすることが可能である。

#### 【0013】

本発明においてスポーク部のテーパ部傾きが  $5.0^\circ$  未満である部分の最小幅  $W$  とは、スポーク部の垂直断面における幅の内、最も小さい部分である。スポーク部は一律に同じ太さでハブ部からリム部まで成形されておらず、場所により異なる。また、形状も複雑である為、テーパ部傾きが  $5.0^\circ$  未満である部分と  $5.0^\circ$  以上である部分とが混在する。当然ながらスポーク部の断面積が小さいと溶湯の湯流れ性が悪くなり為鋳造欠陥がおきやすい。テーパ部傾きが  $5.0^\circ$  未満でスポーク部の幅が  $5\text{ mm}$  以下であるとリム部だけに湯口を設けたサイドゲート法や、ディスク部だけに湯口を設けたセンターゲート方では前記部分で溶湯の流れが抑制される為、成形状態の悪化や鋳造サイクルが遅くなるなどの方案的な問題が発生しやすい。リム部とディスク部とに複数湯口を設けることでテーパ部傾きが小さく、かつ幅が狭いスポーク部を成形することが容易である。

#### 【0014】

図5～7に示すように鋳抜き部のないスポーク部であれば、テーパ部傾きが  $5^\circ$  以下でもスポーク部の最小幅  $W$  は  $4.0\text{ mm}$  以下、厚さ  $T1$  を  $2.5\text{ mm}$  以上とすることが可能である。また、鋳抜き部の有るものでもスポーク部の最小幅は  $4.5\text{ mm}$  以下、厚さ  $T1$  を  $3.0$  以上とすることが可能であり、天井肉厚は  $5\text{ mm}$  以下とすることが可能である。また、テーパ部傾きは  $4.0^\circ$  以下、さらには  $3.5^\circ$  以下とすることも可能である。また、本発明はアルミニウム合金製ホイールに限らずマグネシウム合金製ホイールなどにも適用可能である。

#### 【0015】

本発明を実施するために湯口の配置だけでなく金型から凝固したホイールを取り出す際に、厳密な金型の駆動制御が必要である。ディスク部を形成する下型または上型を型開けする際、可動プラテンを3ヶ所以上で同期に押し上げる平行制御駆動装置を用いて動かすことが好ましい。上型プラテンに同期ピストンを設け、上板を押し上げ、最下端の位置にある上板を20～30mm程度の高さまで平行に移動させるればよい。もしくは下型プラテンに3ヶ所以上の同期の油圧シリンダを設けて、直接可動プラテンを押し上げて良い。2ヶ所以下であると可動プラテンが傾きやすく、テーパ部傾きの小さい製品は作り難い。

#### 【0016】

従来のホイール鑄造機においては単に1本の油圧シリンダーで可動プラテンを引き上げ、単純に型開きを行っていた。しかしホイールの鑄造においては下型プラテンの近傍に保持炉を備える構造であり、そのような構成においては下型プラテンが熱膨張しやすい。上型プラテンと下型プラテンの熱膨張による寸法差が異なる為、ガイドの内径とガイドポストの外径とは0.3～0.5mm程の隙間を取る必要がある。しかしこの隙間により可動プラテンは絶えずどこか一方で傾きながら上昇するという現象を起こす。スポーク部やハブ部の凹部等に6.0～8.0°のテーパ部傾きが設けているものであれば上記可動プラテンの傾きは問題にならない許容範囲であり、成形品の形状を損なうことなく製品を離型することができたが、テーパ部傾きが5°未満の製品ではこの傾きが起こるとスポーク部やハブ部の凹部でカジリが発生しやすい。下型からの離型時、製品は400～450℃有り、強度が低い。特にデザイン面が複雑な形状をしている場合、下型に取られやすくまた引き抜き方向に対して強度が弱く、垂直にスムーズに上昇させないとデザイン部のカジリを起す。よって離型時の上型が備えられた可動プラテンの詳細な配慮は非常に重要な技術である。上型が下型に対して平行上昇しなければいけない距離は、型締め位置から最大で5～20mm程度である。それより上昇してしまえば多少可動プラテンが傾いてもデザイン面と下型がぶつかることは無い。この程度まで厳密な制御によって可動プラテンを持ち上げるためには上型または上型と固着している可動プラテンでの3箇所以上を同時に同じ移動量で押し上げる平行移動制御をさせる必要がある。4本同期の垂直シリンダー方式が

特に有効である。シリンダーの駆動は電流制御バルブやサーボバルブを用いれば良い。

#### 【0017】

また、鑄造上型は一般的に200KN型締め力で下型を押している。油圧で10MPa程度である為、この10MPaを0.01秒未満の速さで実質0MPaにまで落とすと鑄造機にかかる応力による変形も1度に開放され、油圧回路中にサージ圧が発生しこれにより、鑄造機全体が振動し、可動プラテンが下型に対して平行に移動しなかったり、下型に対して上型が横方向に移動し、下型とデザイン面のカジリを起こしやすくする。実際のバルブが全開になるまでの時間は0.02秒ほどであるが、型締め力が0MPaになるのはその半分ほどの時間である。よって型締め力を0.05秒以上、さらに好ましくは0.10秒以上の長い時間をかけて型締め力を抜くことで急激な油の減圧による鑄造機の衝撃を和らげ、結果カジリの無いデザイン面を成形可能である。

#### 【0018】

また、型締めの際には不要な振動・応力を与えないように型締め力を上げていくことが好ましい。急激に型締めを行うと鑄造機全体に振動が発生してしまう。可動プラテンや下型の重量を総和すると3～4トン近くなり、上型プラテンや下型プラテンに、垂直方向に1mmほどの応力歪を発生させる。また、型締めの際、平行方向にも影響を与える為、テーパ部傾きの少ないアルミホイールを製造するには所定の速度で型締めを行うことが好ましい。

#### 【0019】

本発明に好適なハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金ホイールの鑄造用金型として、ディスク部を形成する金型キャビティの中央にセンターゲートを備え、リム部を形成する金型キャビティにサイドゲートを備え、前記リム部での金型冷却の強さより前記ハブ部での金型冷却の強さの方が大きくすることが可能な金型冷却構造を具備することが好ましい。例えば図3に上げるような構造（詳細は実施例中で述べる）が上げられる。金型冷却の強さは鑄造品鑄出し後等の主に下型と横型の金型表面温度をサーモグラフィ等で測定すれば容易に判別つく。

## 【 0 0 2 0 】

本発明においてはリム部の最大DAS値とハブ部の最大DAS値との関係を規定しているがその技術的理由を述べる。前記2つのDAS値の比較はリム側とディスク中心部どちらからのどちらの湯口からの押し湯効果を最終的に残すべきかを検討したものである。つまり最終的に細いスポーク部をもつ車両用ホイールの一体鑄造においては早めにディスク中心部からの押し湯効果を終了させ、残った未凝固の部分をリム部からの押し湯効果でもって指向性凝固させることが好ましいということを知見した。よってサイドゲートが設けられるリム部よりもハブ部を重点的に冷却することが好ましい。実際にはハブ部の中でもスポーク部に近い部分（スポークに押し湯効果を与える部分）のDAS値とリム部での湯口近傍部分でのDAS値で比較している。

## 【 0 0 2 1 】

また、ハブ部におけるボルト穴は下型では図3中の金型凸部81となるが、この部分は溶湯が最初にキャビティ内に入る部分であり高熱になる。例えば逆にハブ部での押し湯効果を最終的に残そうとすると車両と締結するためのボルト穴近傍の強度が下がってしまう。また、略円筒状のリム部と異なりボルト穴などを有する比較的複雑形状である。鑄込まれる溶湯からみれば垂直方向の壁状となりやすく、この壁面で非常に金型の溶損、溶湯の焼き付き等が発生しやすい。よってボルト穴近傍を強く冷却する用にボルト穴に沿って冷却管を設けるような構造の下型を用いることが好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

溶湯の鑄造性の観点から本技術の利点を記載する。通常であれば湯口から遠い部分から溶湯が凝固することが好ましいため、スポーク部の冷却を主に行うべきである。しかしながら本発明のように細いスポーク部のものであればスポーク部キャビティの溶湯の量に対する金型面積は大きくなるため比較的冷却されやすい。また、ハブ部のボルト穴底はボルトによりかしめられるため強度を必要とする部分である。センターゲートに近い場合溶湯の冷却速度は遅くなり強度が他の部分に比べて落ちやすい。ディスク部一面の強度を向上させるにはハブ部近傍での冷却が特に重要である。特にマルチゲート法案のアルミホイールの一体鑄造にお

いてはスポーク部のひけ巣防止のための押し湯効果はサイドゲートからの圧力である程度まかなえるため、ボルト穴となる部分に冷却機構を設けることで鑄造サイクルの短縮とハブ部での強度向上がバランス良く行える。特にボルト穴用凹部の底はボルトが締め付けられ、車体に固定される部分であり強度は重要である。また、比較的肉厚となるボルト穴周囲の強度向上となるため、薄肉軽量化を行うことができる。センターゲート法案においてはこの部分を冷却するとハブ部での溶湯が先に凝固するためにリム部の押し湯効果がなくなり、鑄造欠陥が発生するため図3の金型のようにハブ部を冷却することはできない。前記冷却条件での製造に適するホイールの形状はリム部とディスク部の重量比率で表せばリム部：ディスク部＝6：4かりム部がそれ以上の比率を占めるものを対象とすることが好ましい。

#### 【0023】

リム部でのサイドゲート位置は少なくとも図4に示すようにデザイン部表面よりも上にあることが好ましく、さらにはデザイン部裏面よりも高いことが好ましい。前記の金型を用いた鑄造製品に現れる特徴としては、最大DAS値の位置が図4に示すディスク面裏側よりもインサイドリム側にあることが好ましい。このようにすればデザイン面でのセンターゲートとサイドゲートとから注湯された溶湯の湯境面の発生を低減できる。さらにはサイドゲートを高く設けることでセンターゲート近傍を早めに凝固してもリム部に残る溶湯の重量による押し湯効果で不良の発生を低減できる。

#### 【0024】

#### 【発明の実施の形態】

##### （実施例1）

以下、本発明の詳細を図面により説明する。

図2は本願発明の車両用軽合金製ホイールの鑄造を行う1例で、アルミニウム合金製のホイールを低圧鑄造で行う場合の設備の概略を示す図である。密閉容器1内に保持炉2があり、密閉容器1の上に下型プラテン3が取り付けられ、密閉容器1を密閉している。下型プラテン3には中央部にアルミニウム合金の溶湯5を金型に補給するストーク4a、4b、4cが取り付けられてあり、各ストークの下



端は保持炉2中の溶湯5に浸漬されている。各ストークの上端は、下型プラテン3および金型の下型8に嵌入された湯口ブッシュ6を介し金型の湯口部7に連なっている。ストーク4bを介して注湯される溶湯は下型8に流れ込み、ホイールのハブ部を形成するキャビティに注湯される。また、ストーク4a, 4cを介して注湯される溶湯は横型10に流れ込み、ホイールのリム部を形成するキャビティに注湯される。

#### 【0025】

金型の下型8は下型プラテン3に取り付けられている。下型8は固定型で、ホイールではデザイン部を形成する面である。本実施例においては最小のテーパ部傾きを $3.5^{\circ}$ とし、スポーク部の断面形状を図5に示すものとした。また、厚さ $T1$ は30mm、最小幅 $w$ を4.0mmとし、スポーク部のテーパ部傾きの50%以上の部分でテーパ部傾き $3.5^{\circ}$ とした。両横は横可動型10で、ホイールのリム部の外周面を形成する。金型の上型12は、可動プラテン14に取り付けられている。上型12は所謂可動型で、ホイールを車に取り付けるデザイン部裏面及びリム部の内周面を形成する。可動プラテン14はガイドポスト15に固着されており、ガイドポスト15は上型プラテン13に備えられたガイド16に沿って上下に動くことが可能である。また、前記ガイドポスト15は上端を上板17に固定され、上型プラテンに備えられた油圧シリンダー21がこの上板を動かし、それに追従して可動プラテン14および上型12が上下して動く。図2中、上板17が最下端まで来た位置を破線で示す。この最下端の位置は上型12が横型10および下型8と型締めされた際の位置である。

#### 【0026】

下型8の詳細な形態を図3に示す。図3に示すように下型8には冷却用の水冷機構50、51を内部に配置している。水冷機構51は主にハブ部近傍を冷却するようにホイールのディスク面に形成されるボルト穴用凹部となる金型凸部81に端部を向けて配置されている。金型凸部81のテーパ部傾きは $3.0 \sim 10.0^{\circ}$ 程度である。冷却水を金型凸部81に向かって冷却機構50aに内管50b内を介して流しこむ。冷却部50aは二重管構造であり、内管中の水の流れ方向と外管と内管の間の水の流れは逆方向になるように構成されている。金型凸部8

1の先端に内管から到達した冷却水は外管50bの中を流れて戻る構成になっている。また、ディスク部（特にスポーク部）を冷却するための冷却機構51は下型のスポーク部金型82近傍にホイール軸を中心として略円形状となるように下型下部に溝51aが形成され、その溝51aを密封部材51bにより密封し、冷却水通路としている。この冷却水通路に冷却管51cから水を流してスポーク部金型82近傍を冷却する。金型凸部81のテーパ部傾きが $3\sim 10^\circ$ の場合、金型凸部での金型表面温度が $450^\circ$ 以上であると塗型がはがれ金型と溶湯が反応して焼き付きをおこすので最高温度がその温度以下になるよう冷却条件を定めている。

#### 【0027】

鑄造作業は、以下の手順による。下型8、上型12、横型10の金型を閉じた後、空気や不活性ガス等の $0.02\sim 0.05\text{MPa}$ の加圧気体を加圧気体送管路18より密閉容器内1に送り込む。送り込まれた加圧気体により、保持炉2内で約 $700^\circ\text{C}$ に保持されたアルミの溶湯5がストーク4bを介して押し上げられ金型温度を $350\sim 450^\circ\text{C}$ に保持された金型内のキャビティに入る。金型のキャビティ部は保温と離型を兼ねた塗型でコーティングが施してある。約2～3分の後、加圧を排気し、未凝固のストーク4内の溶湯5を保持炉2に戻し、金型内の溶湯が凝固するのを待つ。金型内の溶湯の凝固が完了し、約 $400\sim 450^\circ\text{C}$ の取り出し温度に達したところで金型を開き、上型に鑄造製品（ホイール）がついた状態のまま上型を上昇させる。ある程度上昇した時点で上型プラテンに固着した押し出しピンによりホイールを上型から離し脱着アーム11を用いてホイールを取り出す。このサイクルを繰り返し、製品を鑄造していく。

#### 【0028】

図9に $0.10$ 秒より長時間かけて下降油圧圧力を $10\text{MPa}$ から $0\text{MPa}$ にまで落とし、上型を下型に対して上昇させたときの下降油圧にかかる圧力変動と可動プラテンの変位を示す。実際には $0.20$ 秒で油圧圧力を $0\text{MPa}$ まで落とした。図中点線で示す右上がりの線が可動プラテンの型締め位置からの変位を示す。また、可動プラテンの変位の測定位置は可動プラテンの各々4隅（ $1780\times 1020\text{mm}$ ）で測定した。まず、図2に示す鑄造機の可動プラテンの下側4



隅に反射式レーザを取り付け、型締め位置から上昇80mmまで0.05mmの精度で4ヶ所同時に連続データを測定し、上昇時の下型に対する平行度を求めた。平行度測定と同時に上型の型締め、離型時の油圧圧力の変化を測定するため最大20MPaの圧力センサーを上型シリンダー接続口に取り付け、油圧圧力を連続測定した。

## 【0029】

図9に示すように油圧は0.20秒を通して徐々に下がり鑄造機に大きな振動を与えることはなかった。さらに可動プラテンは終始ほとんど傾かず上型プラテンに対して平行度を保ったまま上昇していくことを確認した。またスポーク部のテーパ部傾きの50%以上の部分で5°以下の車両用軽合金ホイールを20ヶ製造し、デザイン面でのカジリ、変形があるか観察を行った。意匠面のカジリの発生は確認されず、良好な形状を有するホイールが得られた。図4に車両用ホイールの加工後製品の断面形状を示す。また表1に図3で示す①～④の部分で測定したDASの値を記す。ハブ部のDAS値が非常に小さく、リム部中央よりも小さい値であることを確認した。ハブ部の組織観察写真を図11に示す。また、表中のDASの値はサイドゲート位置断面での測定であるが、その90°側でのDAS値も同様の傾向が見られた。また、センターゲート法で製造した車両用ホイールを測定したDAS値も参考までに併記する。また、図12にセンターゲート法でのハブ部の組織観察写真を図12に示す。

## 【0030】

【表1】

測定位置	① リム部中央	③ スポーク部中央	④ スポーク部ハブ側	⑤ ハブ部
実施例1	50	25	27	30
実施例3	50	25	28	30
参考例2	50	25	35	37
センターゲート法	34	37	40	40

DAS値(μm)

## 【0031】

(比較例1)

比較として図10に0.01秒の速さで下降油圧圧力を10MPaから0MPaにまで落とし、上型を下型に対して上昇させたときの下降油圧にかかる圧力変動と可動プラテンの変位を示す。他鑄造条件、測定方法は実施例1と同じである。

#### 【0032】

図10に示すように油圧は急激に下がり、その後激しい変動を5回ほど繰り返した。変動が納まったのは油圧を下げ始めた瞬間から約0.1秒後である。この激しい変動を起因として可動プラテンが傾き、下型に対して傾いたまま上昇していくことを確認した。可動プラテンの各4隅の最大の変位は3~5mmほど上昇した位置であり、最大1.5mmほどの変位差が確認された。実施例1と同形状の車両用軽合金ホイールを20ヶ製造し、デザイン面でのカジリがあるか観察を行った。その結果程度の差はあるが、すべてのホイールにおいてカジリの発生が確認され、外観性が悪化していた。

#### 【0033】

##### (実施例2)

ディスク部を形成する下型または上型を型開けする際、上型プラテンに4本同期ピストンを上板に設け、最下端の位置にある上板を20~30mm程度の高さまで平行を保ちながら上昇させた。また、上型と下型との間には高さ20mm、ほどのガイドピンを設け、水平方向に移動することが無いようにした。鑄造機は比較例1に記載のものと同様のものを使用した。

#### 【0034】

比較例1と同様に0.01秒で下降油圧圧力を10MPaから0MPaにまで落とし、上型を下型に対して上昇させたときの下降油圧にかかる圧力変動と可動プラテンの変位を測定した。その結果、油圧の変動は比較例1と同様であったが、可動プラテンの変動はほぼ一定に増加傾向を示し、下型から20~30mm程度の高さまでは4本同期ピストンの制御をもとに、平行を保ったまま可動プラテンが上昇することを確認した。

#### 【0035】

##### (実施例3)

ハブ部に成形されるボルト穴用の凹部36のテーパ部傾きを $4^{\circ}$ とし、凹部の深さを20mmとするように下型8を形成した。その他は実施例3と同様にして車両用軽合金ホイールの製造を行った。その結果凹部でのカジリの発生は無く、良好な鑄肌であるAC4CH製のアルミホイールが製造可能であることを確認した。

#### 【0036】

##### (参考例)

ボルト穴近傍での冷却を行わずに実施例1と同様の条件において鑄造を行った。鑄造を200~300サイクルほど行くと図3の金型凸部81の周囲に溶湯の焼き付きが発生し、製品の不良成形となった。又、金型のメンテナンスに時間を費やさなければならなかった。DASの測定値を表1に併記する。

#### 【0037】

##### 【発明の効果】

以上に記述の如く、本発明によれば、鑄造無加工でもテーパ部傾きの小さいスポーク部を成形することが可能である。また、従来にない細い印象を与えるスポーク部を成形することも可能であるため、シャープな印象を与える車両用軽合金ホイールをスポーク部の側面部を加工することなく製造でき、安価かつ強度の高いものを提供可能である。

##### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の一実施例に係るホイールのディスク部正面図である。

#### 【図2】

本発明に用いた鑄造機の1例である。

#### 【図3】

下型の冷却機構を示す断面図である。

#### 【図4】

ホイールの断面形状を示す図である。

#### 【図5】

テーパ部傾きの形状を示す1実施例である。

【図 6】

別のテーパ部傾きの形状を示す 1 実施例である。

【図 7】

別のテーパ部傾きの形状を示す 1 実施例である。

【図 8】

別のテーパ部傾きの形状を示す 1 実施例である。

【図 9】

実施例の型開けにおける油圧とプラテンの移動量の変化を示す図である。

【図 10】

従来の型開けにおける油圧とプラテンの移動量の変化を示す図である。

【図 11】

本発明のボルト締結部近傍の金属組織写真である。

【図 12】

従来のセンターゲート法案でのボルト締結部近傍の金属組織写真である。

【図 13】

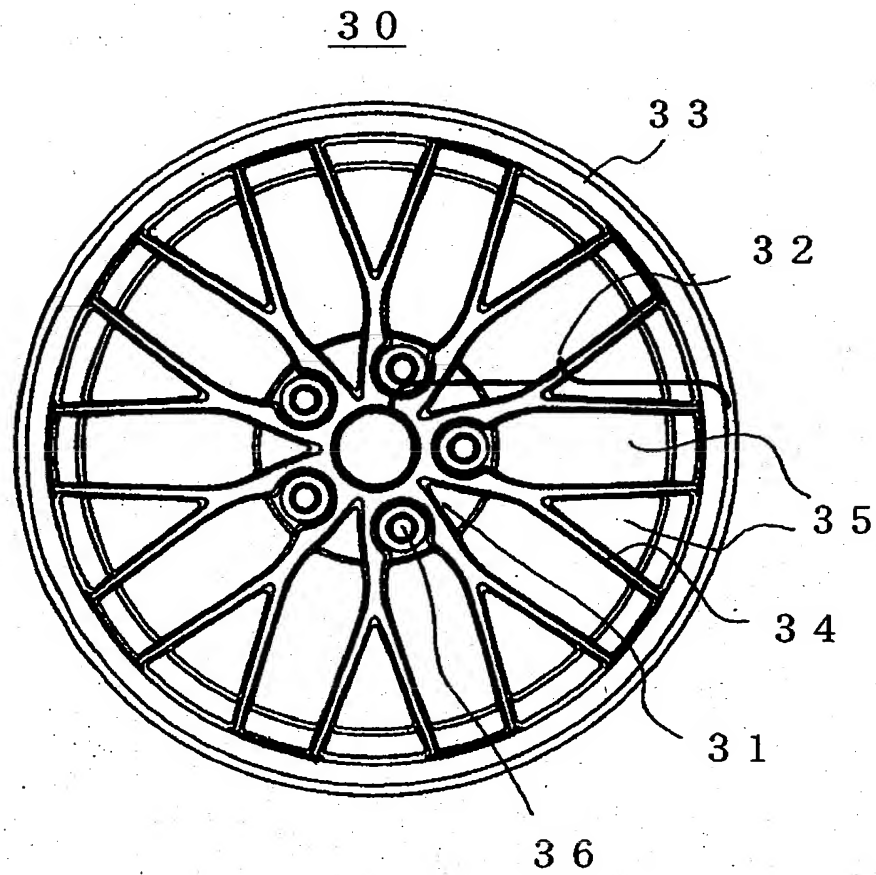
従来のホイールのディスク部正面図である。

【符号の説明】

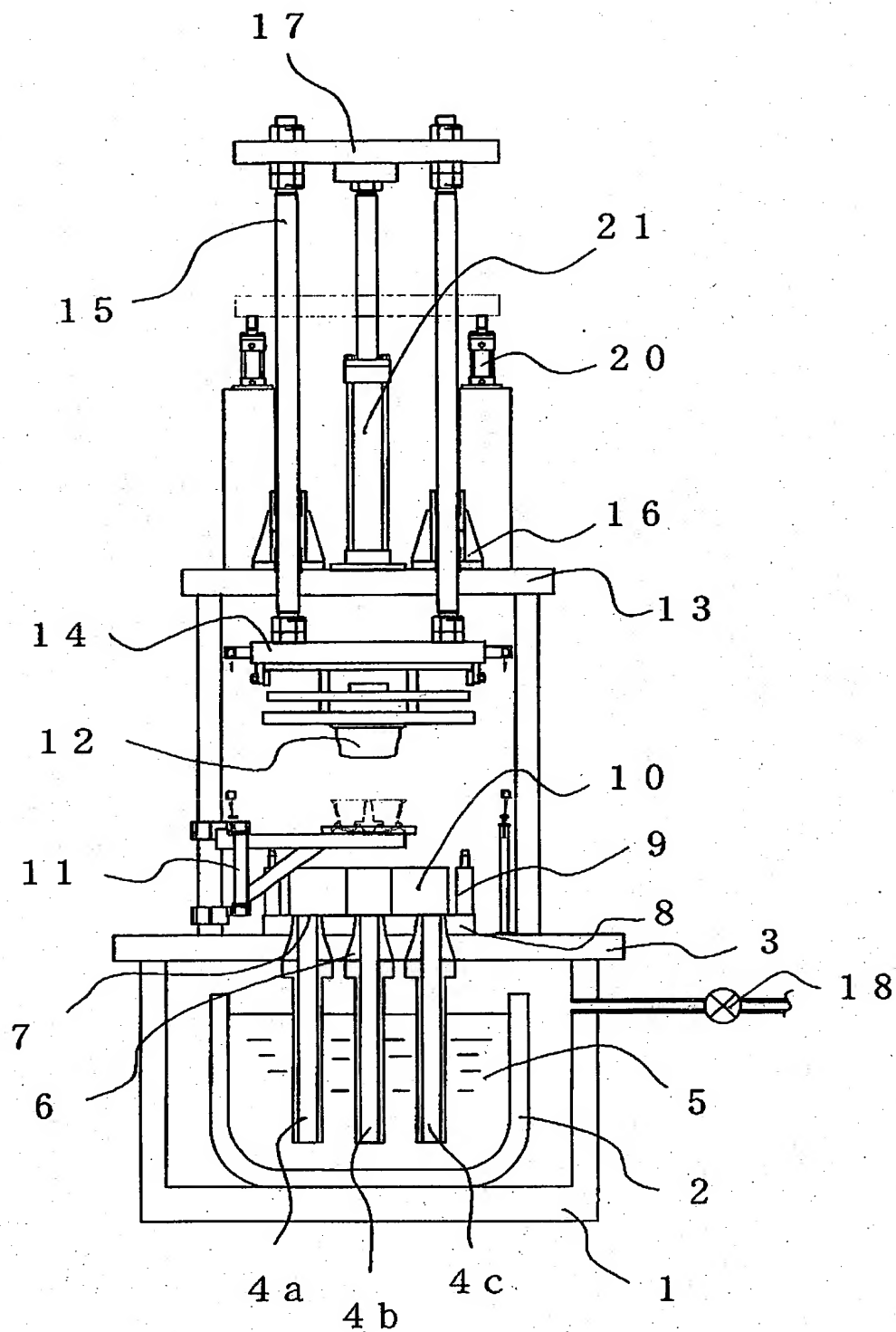
1 : 密閉容器、2 : 保持炉、3 : 下型プラテン、4 : ストーク、5 : 溶湯、6 : 湯口ブッシュ、7 : 湯口部、8 : 下型、9 : ガイドピン、10 : 横型、11 : 脱着アーム、12 : 上型、13 : 上型プラテン、14 : 可動プラテン、15 : ガイドポスト、16 : ガイド、17 : 上板、18 : 加圧気体挿入管、20 : 4 本同期ピストン、21 : 油圧シリンダ、30 : アルミホイール、31 : ハブ部、32 : デザイン部、33 : リム部、34 : スポーク部、35 : 意匠穴、36 : ボルト穴用凹部、40 : テーパ部傾き、41 : 意匠面側、42 : 天井肉厚、43 : 鋳抜き部抜け勾配、44 : 鋳抜き部、50, 51 : 冷却機構、81 : 金型凸部、82 : スポーク部金型

【書類名】 図面

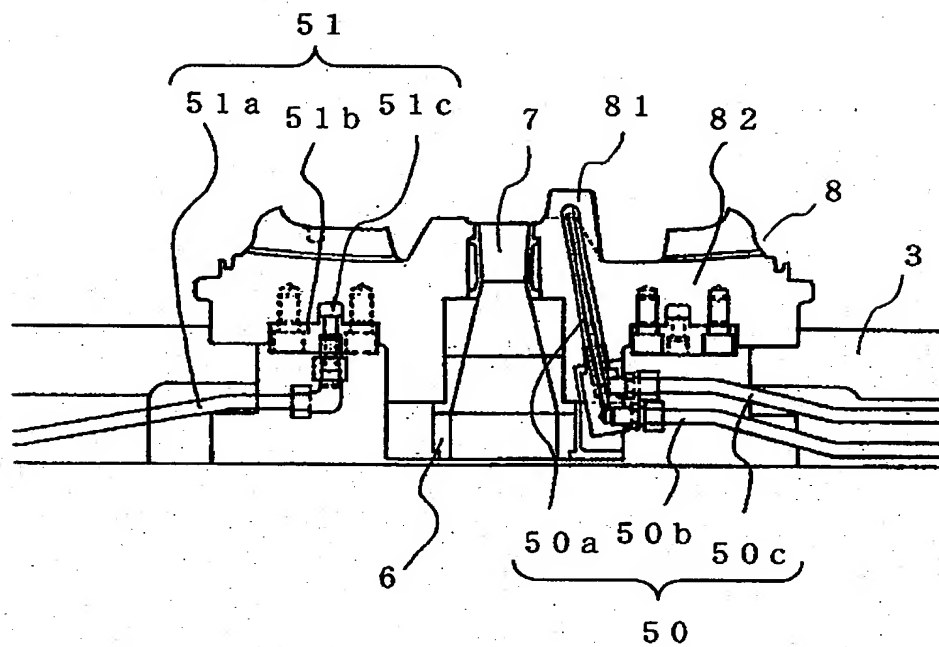
【図1】



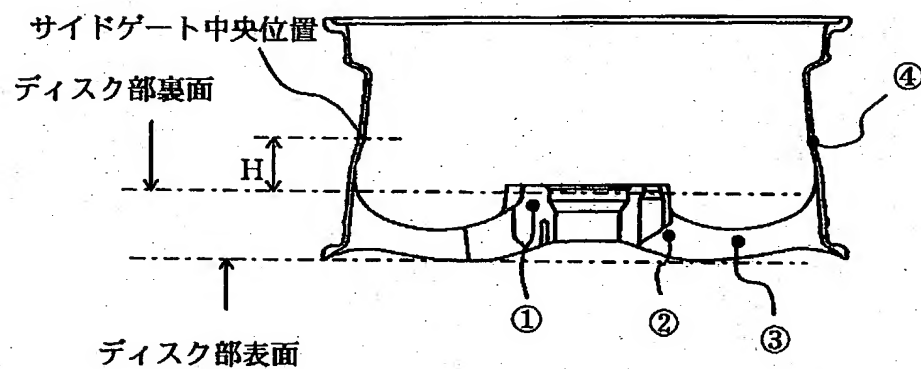
【図2】



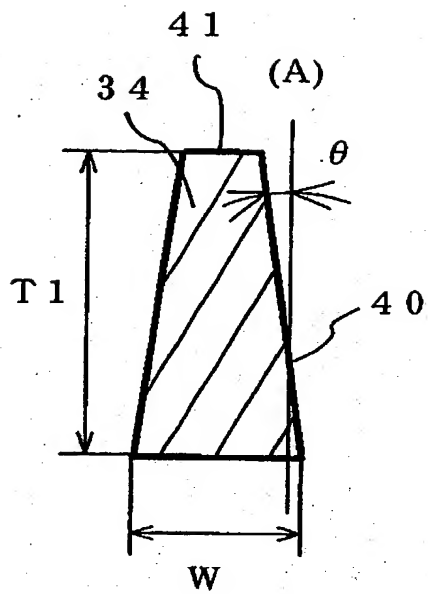
【図3】



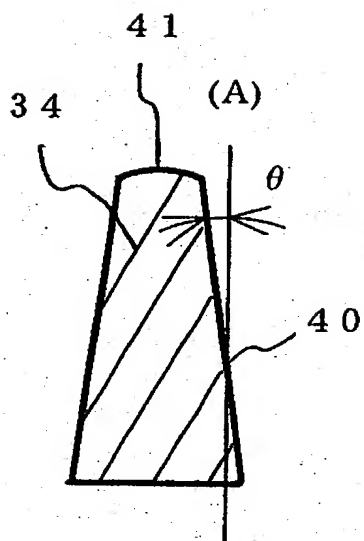
【図4】



【図5】

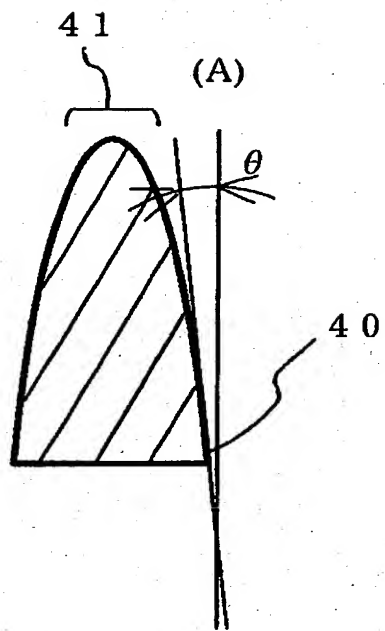


【図6】

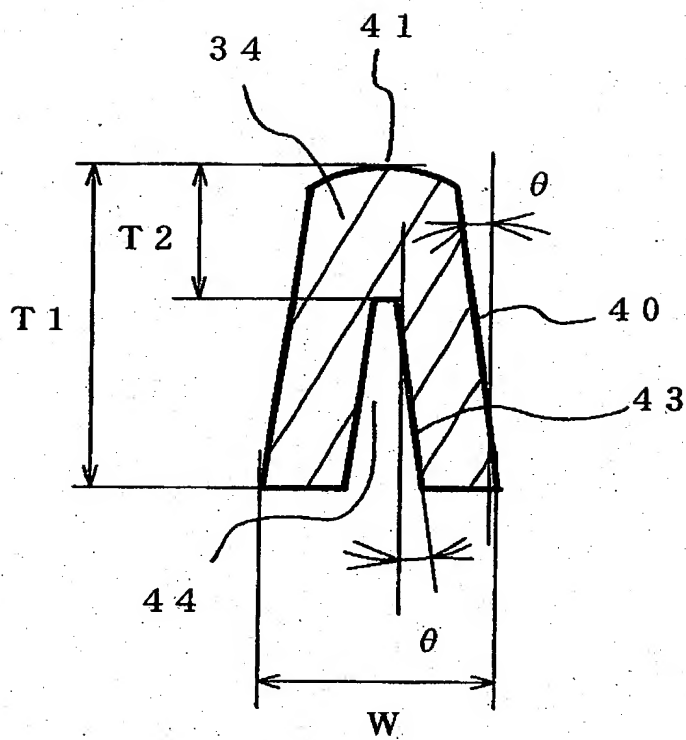




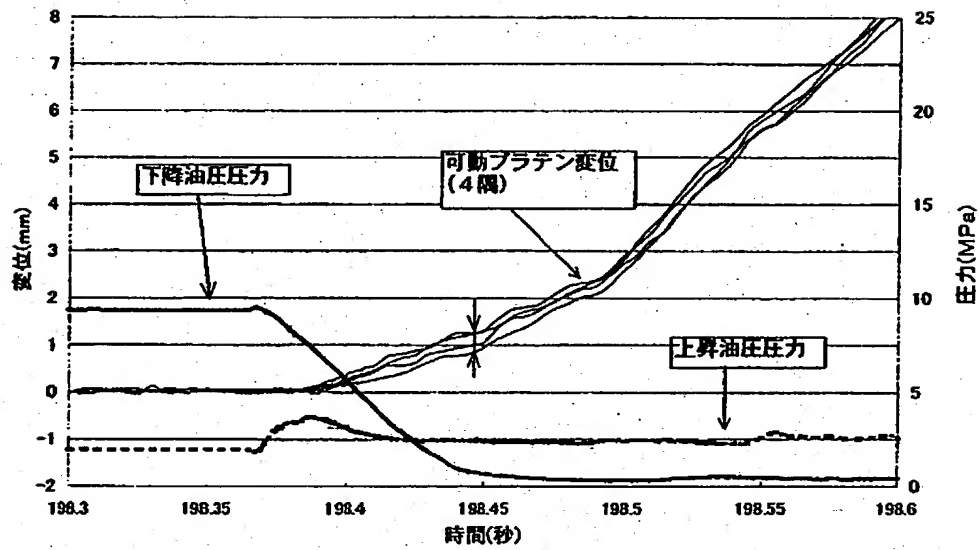
【図 7】



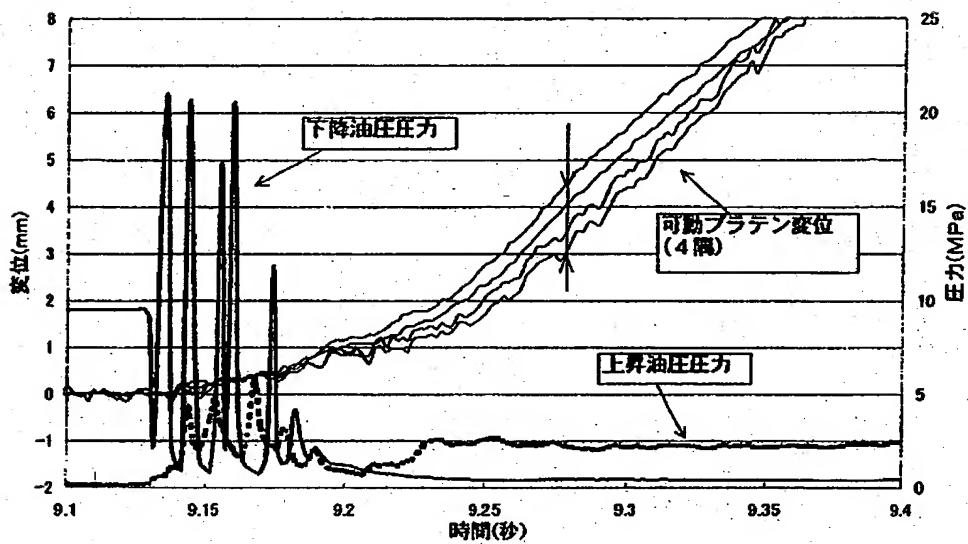
【図 8】



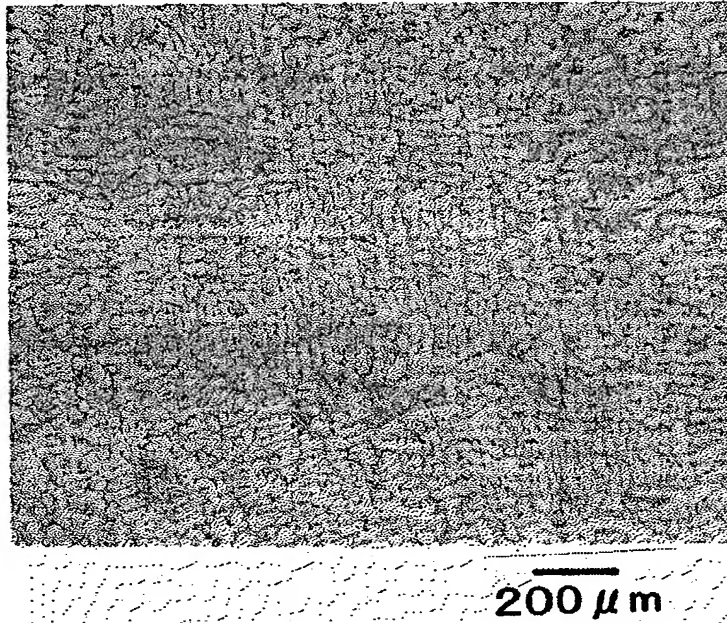
【図9】



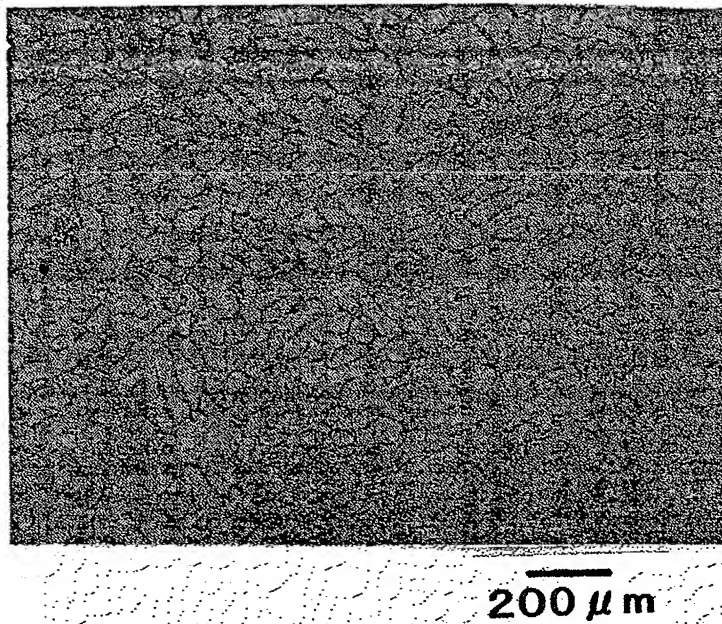
【図10】



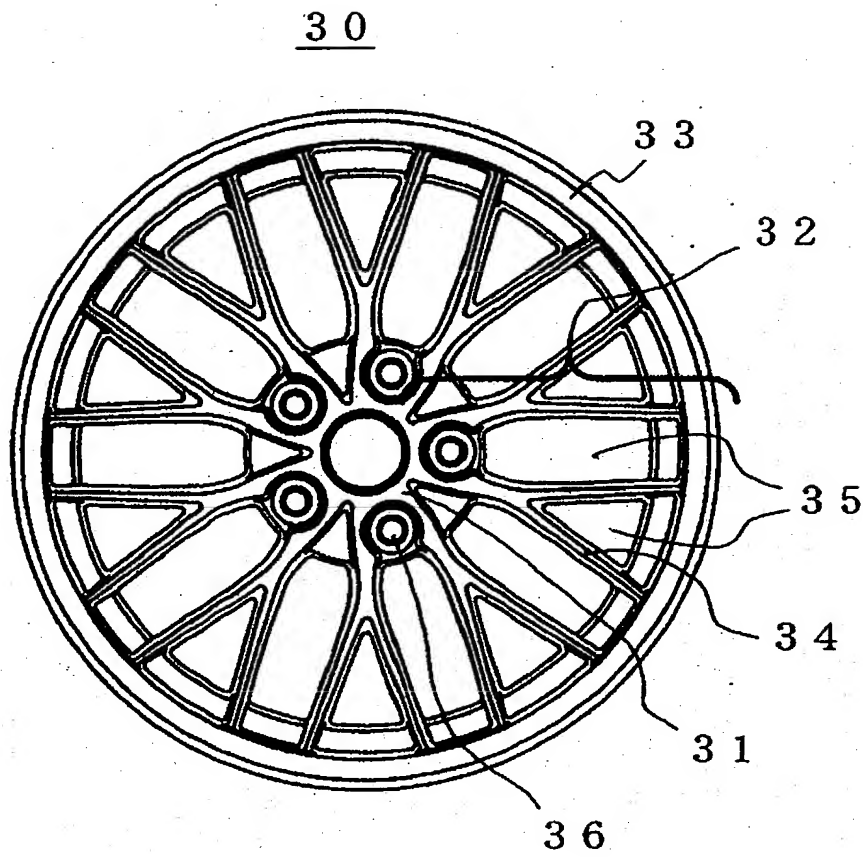
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 所定の手段を用いて従来にない形状を成形し、シャープ感を出したホイールを安価に提供するとともに所定部分での強度の向上を計る。

【解決手段】 ハブ部及びデザイン部を含むディスク部とリム部を有する車両用軽合金ホイールであって、前記ディスク部は金型鑄造により成形されたスポーク部をデザイン部に備え、かつ前記スポーク部のテーパ部傾きは少なくとも一部が $5.0^{\circ}$ 未満であり、かつ前記スポーク部の少なくとも一部でDAS値が $30\mu\text{m}$ 未満であることを特徴とする。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-003859
受付番号	50100028308
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成13年 1月12日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年 1月11日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005083]

1. 変更年月日	1999年 8月16日
[変更理由]	住所変更
住 所	東京都港区芝浦一丁目2番1号
氏 名	日立金属株式会社